

Use of multipoint connection services to establish call-tapping points in a switched network

Patent number: JP10512413T

Publication date: 1998-11-24

Inventor:

Applicant:

Classification:

- International: H04L12/28; H04L12/24; H04L12/26; H04Q3/00

- european: H04L12/18; H04L12/26M; H04M3/22N; H04M3/22T

Application number: JP19960521868T 19960111

Priority number(s): WO1996US00571 19960111; US19950370158
19950109

Also published as:

WO9621982 (A3)
WO9621982 (A2)
EP0803157 (A3)
EP0803157 (A2)
US5627819 (A1)

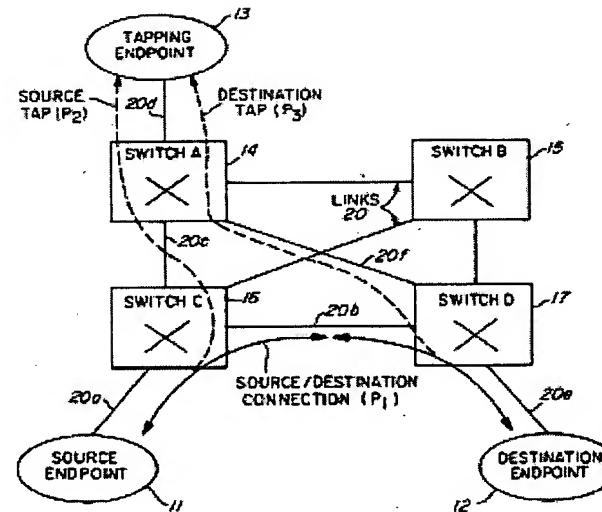
[more >>](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP10512413T

Abstract of corresponding document: **US5627819**

Method and apparatus for providing a call-tapping point in a switched network with point-to-multipoint functionality. The tapping point is added as an additional destination for data being sent from a source node to a first destination node. The tapping point is also added as a destination for data being sent from the first destination node to the source node. A merge operation is performed for finding and combining common segments of the paths between the source and destination, the source and tapping point, and the destination and tapping point.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平10-512413

(43)公表日 平成10年(1998)11月24日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 L 12/28
12/24
12/26
H 0 4 Q 3/00

識別記号

F I
H 0 4 L 11/20
H 0 4 Q 3/00
H 0 4 L 11/08

D

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 39 頁)

(21)出願番号 特願平8-521868
(86) (22)出願日 平成8年(1996)1月11日
(85)翻訳文提出日 平成9年(1997)7月9日
(86)国際出願番号 PCT/US96/00571
(87)国際公開番号 WO96/21982
(87)国際公開日 平成8年(1996)7月18日
(31)優先権主張番号 08/370, 158
(32)優先日 1995年1月9日
(33)優先権主張国 米国(US)

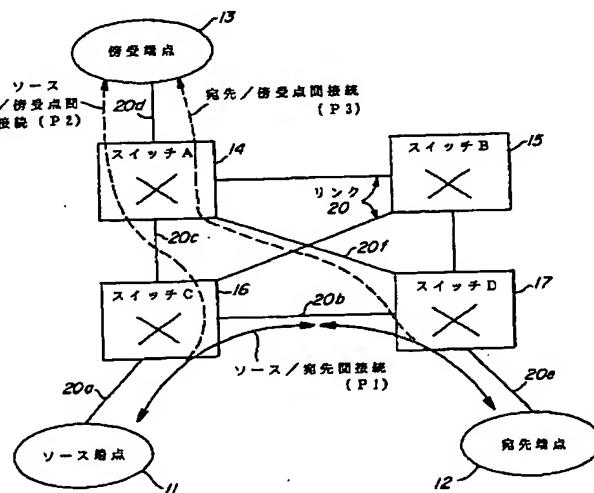
(71)出願人 ケーブルトロン・システムズ・インコーポレーテッド
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
03867-5005, ロチェスター, インダストリアル・ウェイ, 35番
(72)発明者 ディヴ・ロジャー
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
03824, ダラム, バグダク・ロード, 64番
(72)発明者 カイキニ・プラサン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州
02140, ケンブリッジ, メッチャム・ロード, 7番
(74)代理人 弁理士 木村 高明 (外3名)
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 交換網において通話傍受点を確立するマルチポイント接続サービスの利用方法

(57)【要約】

ポイント・ツー・マルチポイント機能を有する交換網において通話傍受点(13)を提供する方法および装置。傍受点は、ソース・ノード(11)から第1の宛先ノード(12)に送られるデータの追加の宛先として加えられる。また、傍受点は、第1の宛先ノードからソース・ノードに送られるデータの宛先としても加えられる。ソースと宛先、ソースと傍受点、宛先と傍受点の間の経路の共通部分を見つけて結合するためにマージ操作が行われる。

第1図



【特許請求の範囲】

1. ソース・ノードと複数の宛先ノードの間でポイント・ツー・マルチポイント接続を提供する接続サービスを有する交換網において、ソース・ノードと第一の宛先ノードの間で行われる会話を監視するための傍受点を作成する方法であつて

(a) 接続サービスを呼び出して、ソース・ノードと傍受点の間にソース／傍受点間経路を提供する段階と、

(b) ソース・ノードから第1の宛先ノードおよび傍受点へのポイント・ツー・マルチポイント接続に、ソース／傍受点間経路を含むようにネットワーク・スイッチを構成する段階と、

(c) ソース・ノードと第1の宛先ノードとの間の会話を傍受点において監視する段階とを含む方法。

2. ステップ(a)が、ポイント・ツー・マルチポイント接続におけるソース／傍受点間経路と既存の経路との共通部分を見つけ、経路間の分岐部分が識別できるようにソース／傍受点間経路の共通部分を既存の経路とマージする段階を含み

ステップ(b)が、ソース・ノードから宛先ノードおよび傍受点へのポイント・ツー・マルチポイント接続を構成するように分岐部分内のネットワーク・スイッチを構成する段階を含む請求項1に記載の方法。

3. (d) 接続サービスを呼び出して、第1の宛先ノードとソース・ノードの間に宛先／ソース間経路を提供し、第1の宛先ノードと傍受点の間に宛先／傍受点間経路を提供する段階と、

(e) 第1の宛先ノードからソース・ノードおよび傍受点にポイント・ツー・マルチポイント接続を形成するように、宛先／ソース間経路と宛先／傍受点間経路によってネットワーク・スイッチを構成する段階と、

(f) 第1の宛先ノードとソース・ノードの間の会話を傍受点において監視する段階とをさらに含む請求項2または3に記載の方法。

4. ステップ(d)が、ポイント・ツー・マルチポイント接続における宛先／傍受点間経路と既存の経路との共通部分を見つけ、経路間の分岐部分が識別される

ように宛先／傍受点間経路の共通部分を既存の経路とマージする段階を含み、

ステップ (e) が、第1の宛先ノードからソース・ノードおよび傍受点へのポ

イント・ツー・マルチポイント接続を形成するように分岐部分のネットワーク・

スイッチを構成する段階を含む請求項3に記載の方法。

5. マージ段階が、ソース／傍受点間経路と既存経路の間の最初の共通部分を見つける段階を含む請求項2に記載の方法。

6. マージ段階が、宛先／傍受点間経路と既存経路の間の最初の共通部分を見つける段階を含む請求項3に記載の方法。

7. ポイント・ツー・マルチポイント機能を提供する接続サービスを有する交換網において、ソース・ノードから複数の宛先ノードまでマージした経路を提供する方法であって、

(a) 接続サービスを呼び出して、ソース・ノードと第1の宛先ノードとの間の第1の経路を提供する段階と、

(b) ソース・ノードから第1の宛先ノードまでの接続を形成するように第1の経路に従ってネットワーク・スイッチを構成する段階と、

(c) 接続サービスを呼び出して、ソース・ノードと第2の宛先ノードとの間の第2の経路を提供する段階と、

(d) 第2の経路の第1の経路との順方向マージを行う段階であって、第1のスイッチが第1の経路と第2の経路に共通かどうか判定する段階と、第1のスイッチが共通の場合は、第1および第2の経路の第1の部分をソースから第1のスイッチまでマージする段階と、続けて、次のスイッチが第1と第2の経路で共通かどうかを判定し、共通の場合は経路が分岐するまで共通部分をマージする段階と、スイッチが共通でない場合は、2つの経路が分岐されており、マージ操作が停止される段階とを含む段階と、

(e) ソース・ノードから第1および第2の宛先ノードへのポイント・ツー・マルチポイント接続を構成するように、分岐点から第2の宛先ノードまでの第2の経路のネットワーク・スイッチを設定する段階とを含む方法。

8. 第3の経路と第1および第2の経路のそれぞれとの間で順方向マージを行う

ことによって第3の宛先ノードを接続に追加する段階と、最も遠い分岐点から第3の宛先ノードまでネットワーク・スイッチを設定する段階とをさらに含む請求項7に記載の方法。

9. ポイント・ツー・マルチポイント機能を有する交換網において、第2のソース・ノードと第1の宛先ノードの間で行われる会話を傍受点経由で監視する装置であって、

(a) ソース・ノードと複数の宛先ノードの間でポイント・ツー・マルチポイント接続を提供する手段を有する接続サービス・エンティティと

(b) ソース・ノードと傍受点の間のソース／傍受点間経路を提供する手段と

(c) ソース・ノードから第1の宛先ノードへのポイント・ツー・マルチポイント接続にソース／傍受点間経路を追加するようにネットワーク・スイッチを設定する手段と、

(d) ソース・ノードと宛先ノードの間の会話を傍受点において監視する手段と、

を含む装置。

【発明の詳細な説明】

交換網において通話傍受点を確立するマルチポイント接続サービスの利用方法

発明の分野

本発明は、通信ネットワークに関し、より詳細には、交換網環境において通話傍受機能を提供する方法および装置に関する。

発明の背景

電話システム、パケット交換データ網、非同期転送モード（A T M）網などの交換網の環境においては、進行中の通話を「傍受」できると便利である。今日の電話網において、傍受は、主に合衆国の規則に従って監視の目的で使用される。しかし、データ網においては、従わざるを得ない「傍受」機能の利用法が別にある。それは、ネットワーク上の様々なシステム間のプロトコルの識別の問題である。傍受は、従来、会話が行われているリンクの1つに「プローブ」または「分析装置」をあて、対象となる会話を明らかにするデータをフィルタリングすることによって行われてきた。この手法の問題点は、「プローブ」のみならずデータを解釈している専門家を、適切なリンク上の傍受点に配置しなければならないことである。これは、装置と要員の移動を必要とし、時間がかかり、高価で、多くの状況で実用的でない。また、リンク上で特別な「傍受点」を利用できるようにする必要があり、プローブを差し込むためのリンクの分断を必要とする。

最新の多くのパケットおよびセル交換方式は、マルチポイント接続、すなわちスイッチによって受け取られたデータを複数のポートに送るための接続をプログラムする能力を提供する。これは、たとえば、A T M-F o r u m U N I （ユーザーネットワーク間インターフェース）の仕様に記載されているようなポイント・ツー・マルチポイント接続を作成するために利用される。ポイント・ツー・マルチポイント接続は、データ・ソースは1つであるがデータ受信者は複数である。

ネットワーク上の特別な「傍受点」に限定されず、指定された場所に特別な装置を挿入する必要のない傍受機能を提供することが望ましい。理想的には、プローブを挿入する必要なしに、また指定された場所に専門の技術者を配置する必要

なしに、ネットワーク上で行われている任意の会話を、様々な場所のうちの任意の場所で監視できる機能をもつことが望ましい。

本発明の目的は、ネットワーク自体のマルチポイント接続サービスを利用する交換網においてどこでも可能な通話傍受機能を提供することである。

発明の要約

本発明は、ネットワーク上の任意の場所で利用可能な通話傍受機能を提供するための交換網環境におけるマルチポイント接続サービスの新しい応用である。より具体的には、本発明は、ネットワーク内の任意のソース・ノードと任意の宛先ノードの間で行われる会話を監視するための傍受点を作成する方法を提供する。

ネットワークは、マルチポイント機能を有するスイッチと、第1のノード入力と第2のノード入力に対応するネットワーク経路を提供する接続サービスとを含む。本発明の方法は、第1および第2のノード入力としてソース・ノードと傍受ノードにより接続サービス・エンティティを呼び出して、ソース／傍受経路を作成する段階を含む。次の段階で、ネットワーク・スイッチが、ソース・ノードから宛先ノードおよび傍受点にポイント・ツー・マルチポイント接続を構成するよう設定される。次に、ソース・ノードから宛先ノードまで、会話を傍受点で監視することができる。傍受点は、ソース・ノードおよび宛先ノードから独立しており、ネットワーク上のどのノードでもよい。

好ましい方法において、ソース／傍受点間経路が、ソース・ノードと宛先ノードの間の既存の経路と「マージ」される。マージ操作により、経路の1つまたは複数の共通の部分と追加すべき部分が分る。一実施例において、マージ機能により、ソース／傍受点間経路と共通の最も長い既存の経路部分を見つけることができる。共通部分の中にあるスイッチは、データをその点に転送するようにセット済みのときは修正しなくてもよいが、2つの経路が分岐する点からすべてのスイッチに関しては新しい接続テーブル・エントリを作成しなければならない。最初の分岐スイッチは、データを複数のポートに転送するように設定される。次に、ソース／傍受点間経路の残りのすべてのスイッチが接続され、完全な接続が構成される。

本発明のもう1つの重要な態様は、本来の宛先ノードから本来のソース・ノードに戻る会話を監視するための「逆マージ」操作の利用法である。この実施例において、傍受には、ターゲットの会話の両端からのデータを傍受端点に送らなければならない。

より詳細には、会話の宛先側からデータを得るとき、傍受端点から宛先端点までの宛先／傍受点間経路を選択し、次に経路の逆マージを行う必要がある。逆マージによって、経路の本来の宛先ノードから始まって本来のソース・ノードに向かう最も長い共通の経路部分を見つけることができる。次に、経路の非共通部分をプログラムする（データがすでに共通部分にあるため）。これにより、接続の本来のソース・ノードに向けられたデータが、分岐スイッチに到達したとき、ソースだけでなく傍受端点にも切り換えられる。

したがって、本発明は、第1に、傍受点を確立するために複数宛先の写像を応用した公知のものである。第2に、本発明は、ソース側で傍受するためのポイント・ツー・マルチポイント接続機能の新しい使用法である。第3に、本発明は、接続の宛先からソースへのトラフィックを傍受するため新しい方法、すなわち逆マージである。第4に、本発明は、2つの別々の接続動作を単一のユーザ・レベル機能に結合する一体化機能である「タッピング」を提示する。本発明の以上その他の機能および利点は、以下の詳細な説明でより詳しく説明する。

図面の簡単な説明

図1は、本発明による交換網におけるソース端点と宛先端点との間の会話を監視する通話傍受端点の確立の概略図である。

図2は、本発明による第1と第2のネットワーク経路を結合するマージ操作のステップを示すフローチャートである。

図3は、本発明を利用することができる、複数の高速パケット・スイッチで構成された、ネットワーク・トポロジーの特定の実施例の概略図である。

図4は、システム管理バスに接続された1つの高速パケット・スイッチとそのホスト・エージェントの概略図である。

図5は、高速パケット・スイッチの内部構成の概略図である。

詳細な説明

本発明の通話傍受動作は、スイッチがマルチポイント接続を支援する交換網におけるアクティブな接続に導入することができる。本発明により、ネットワーク内の任意の宛先に傍受点を割り当てることができる。これにより、たとえば、プロトコルの専門家が、自分のオフィスが会話に必要な端点またはトランジット・スイッチから遠く離れている場合でも、所与の内容の会話をオフィスのコンピュータに向けることができる。したがって、特別な装置を取り付けることなくネットワーク内の任意の点から会話を監視することができる。本発明は、具体的には、接続サービス・エンティティによって実施される傍受機能の実行に利用される接続処理技術を包含する。

以下に、本発明の通話傍受機能を、参考により全体が本明細書に組み込まれ、K. ドビンズ (D o b b i n s) 他により1994年1月28日に出願され、「Network Having Secure Fast Packet Switching And Guaranteed Quality Of Service」と題する係属中で同一譲受人の米国特許出願第08/188238号に記載された安全な高速パケット交換 (S F P S) 網の接続サービスおよびマルチポイント機能の文脈で説明する。当業者は、本明細書に記載した発明が、マルチポイント機能を有する他の交換網にも利用可能であり、S F P S 網に制限されることがないことを理解されよう。S F P S 網は、説明の目的でのみ例示される。

最初に、通話傍受動作の概略的な説明を行う。

A. 定義

通話傍受動作の説明において、以下の定義を用いる。

接続サービス--要求された接続を構成するために接続要求を受け入れてスイッチ接続テーブルを設定する能力を有するソフトウェア・コンポーネント。

スイッチ--複数の「ポート」を提供し、あるポートでデータ（たとえば、音声、画像、コンピュータ情報）を受け入れ、そのデータを「接続テーブル」の内容に基づいて他の1つまたは複数のポートに転送する装置。

接続テーブル--スイッチ内の、「接続サービス・エンティティ」によって設定

することができ、スイッチの挙動を制御する論理テーブル。接続テーブルは、個

々の接続を記述するエントリのリストを含む。接続テーブル・エントリの標準的な形は、(イン・ポート、イン・ヘッダ)から(アウト・ポート、アウト・ヘッダ)への写像であるが、すべてのフィールドが所与の実施形態でサポートされなければならないわけではなく、実際の構造は変化してもよい。

ポート--スイッチにデータが入るか、及び／またはスイッチからデータが出る論理的または物理的な点。

B. 接続サービス

接続サービス・エンティティ(CSE)は、ネットワーク内にあるトポロジー要素ならびにその内部接続のモデルを含む。このトポロジーは、スイッチ、端点およびリンク(たとえば、図3を参照)からなり、自動的に発見されるか、手動で構成されるか、あるいはソースの任意の組み合わせから導かれる。接続要求は、ネットワーク・ユーザの要求から始まることもあるし、ネットワーク管理者によって要求されることもある。ネットワーク・ユーザからの要求は、信号要求(signalled Request)として知られ、ネットワーク管理者からの要求は、管理要求(Management Request)として知られる。要求を受け取ったとき、CSE内のトポロジー・モデルを分析することによって、接続ソースから接続宛先までの適切な経路がトポロジーにより選択される(「最適経路の決定」の項の例を参照)。この経路は、(イン・ポート、アウト・ポート)として構成される一対のスイッチとポートからなる。これらの対をなすポートはそれぞれ、経路ノードとして知られる。また、利用される特定の交換技術により、パケットまたはセルのヘッダを各ポートに割り振ることができる。接続は、経路内の各スイッチごとの接続テーブルのエントリを、イン・ポートに到着した指定されたヘッダを有するデータがアウト・ポートに転送されるようにプログラムすることによって構成される。これらのエントリを経路内の各ノードごとにプログラムすることによって、ソース端点に注入された適切なヘッダを有するデータが、宛先端点への経路を見つけるように接続が構成される。本明細書に記載した好ましい実施例では、接続テーブルは、実際には、宛先端点から注入されたデータがソース端点にも到達するようになる。

両方向にプログラムされる。

1つの例として、ネットワークのトポロジー・モデルは、Rochester New HampshireのCabletron Systems, Inc. から販売され、また1991年11月7日に発行され、参照により全体が本明細書に組み込まれたデブ（Dev）他による米国特許第5261044号明細書に記載された、高度ネットワーク管理プラットフォームSpectrumTMなどのネットワーク管理アプリケーションによって提供される。

C. ソース傍受の考案

現行の交換網は、宛先を接続に加える機能を有する。この手順は、ATM-Forum仕様書UNI 3.0に例として記載されている。

本発明によれば、接続の傍受には、ターゲットの会話の少なくとも一端からのデータを傍受端点に送る必要がある。会話のソース側からデータを得ることは、ポイント・ツー・マルチポイント技術の全く簡単な（新しいが）応用例である。たとえば、傍受端点を新しい宛先として加えることにより、ソースから送られた任意のデータを、傍受端点で自動的に受け取ることができる。

本発明の好ましい実施例において、宛先の追加は、元々のソースと新しい宛先（すなわち傍受点）の間の経路を選択し、次に、共通の経路の部分と追加しなければならない部分を見つけるために、その経路を既存の経路（すなわち、本来のソースと宛先ノードの間の経路）によって「マージ」することによって達成される。マージ機能により、2つの経路に共通の初期経路部分が見つかる。共通部分の中のスイッチは、それらのスイッチが既にその点にデータを転送するようにセットされているときは修正する必要がないが、2つの経路が分岐する点からのすべてのスイッチに関して新しい接続テーブルのエントリを作成しなければならない。最初の分岐スイッチは、データを複数のポートに転送するようにプログラムされる（すなわち、1つのイン・ポート／イン・ヘッダから複数のアウト・ポートへの写像）。次に、接続が、新しい経路内の残りのすべてのスイッチに加えられ、完全な接続が行われる。その点で、ソース端点から送られた任意のデータが、新しい宛先（傍受点）と本来の宛先によって受け取られる。1つまたは複数の宛

先が加えられるとき、データが各共通リンク上で一度伝送される（経路の一部が共用されるので）ように分配ツリーが形成され、ネットワーク資源が節約される。

D. 宛先傍受の考案

会話の宛先側からデータを得るために、新しい技術が必要である。本発明は、まず傍受端点から宛先端点までの経路を選択し、経路の逆マージを実行することによってこれをを行う。逆マージは、本来の経路の宛先端から始まる共通の経路部分を見つける（データがすでに共通部分にあるため）。分岐スイッチ上の新しい接続が、傍受点に対してプログラムされる。これにより、接続の本来のソースに指定されたデータが分岐スイッチに達し、ソースにだけでなく傍受端点にも切り換えられる。前述のポイント・ツー・マルチポイント接続に適用されるのと同じ効率の特性が、宛先傍受接続にも当てはまる。

したがって、傍受は2段階プロセスである。つまり、傍受ユーザを本来の通話の宛先として加え、次に、本来の通話の宛先から傍受ユーザまでの追加の接続を提供する。

E. 通話傍受の例

図1は、本発明の通話傍受動作の例である。より具体的には、図1は、ソース端点11、宛先端点12および傍受端点13を有する代表的なネットワークを示す。このネットワークはさらに、スイッチA、B、C、D（14～17）と、端点とスイッチを接続するリンク20とを含む。

最初に、ポイント・ツー・マルチポイント通話を設定するために、接続サービスを呼び出してソース／宛先接続（P1）を決定し、通話に最初のソース端点11と第1の宛先端点12を提供する。接続サービスは、Dijkstraアルゴリズムや「最適経路の決定」と題した後の節で述べる特定のアルゴリズムなどの既知の経路決定アルゴリズムを利用することができる。本明細書の文脈では、「最適経路」は、コスト、ホップ数、ネットワーク・トラフィックなどの1つまたは複数の制約に基づいて選択された1つまたは複数の代替経路を含むものである。次に、接続サービスによって、第1の経路P1にあるすべてのスイッチ、すなわち

CとD（16～17）がプログラムされ、それによりソース端点11と宛先端点12の間に仮想回線が確立される。

次に、再び接続サービスを呼び出して11～13から最適経路を決定することにより、ソース端点11から傍受端点13までの第2の経路P2が決定される。

この例では、第2の経路P2が、ソース端点11からスイッチC（16）とスイッチA（14）を通り、傍受端点13まで延びる。マージ操作によって、第1の経路P1と第2の経路P2の最初の共通部分が、ソース端点11とスイッチC（16）の間の第1のリンク20aであることが決定される。分岐点スイッチCは、ソース端点11から受け取ったデータを、2つのポート、すなわちスイッチD（17）と宛先12に送られるリンク20bへの1つのポートと、スイッチAと傍受端点13に送られるリンク20cからの別のポートに送るようにプログラムされる。また、接続サービスは、リンク20cから受け取ったデータをリンク20dに接続されたポートと傍受端点13に送るようにスイッチをプログラムする。

これで、ソース端点11から宛先端点12と傍受端点13までのポイント・ツー・マルチポイント接続が確立され、ユーザは、ソース端点11から宛先端点12に向けて送られたデータを監視することができる。宛先端点12からソース端点11に戻るデータを監視するためには、第3の宛先／傍受点間経路P3を加えなければならない。この場合も、接続サービスが呼び出され、傍受端点13と宛先端点12の間の経路が提供される。次に、この経路が、宛先端点12で始まる第1の経路P1とマージされる。この場合は、リンク20eに共通部分があり、スイッチD（17）が分岐点になる。スイッチD（17）は、宛先端点12からのデータを、2つのポート、すなわちソース端点11に戻るリンク20bへの1つのポートと、スイッチA（14）と傍受端点13に送られるリンク20fからの別のポートに送るようにプログラムされる。

図1は、ネットワーク・トポロジーと経路決定の1つの例だけを示していることを理解されたい。本発明には、他の多くのタイプのネットワーク・トポロジーおよび／または本実施例よりも少ないかまたは多い共通経路部分による経路決定が含まれる。

F. 回線をマージするための通話傍受アルゴリズム

図2は、一般に、以下のような通話傍受動作を実行する際に従うステップを示す。

1. ユーザが、接続サービスに、ポイント・ツー・マルチポイント通話をセットアップする意思を示し、その通話のための最初のソース(S)と宛先(D1)を提供する(ステップ31)。
2. 接続サービスが、アルゴリズムを利用して、ソース(S)と宛先(D1)の間の最適な物理経路(P1)すなわち一連のスイッチとリンクを見つける。(ステップ32)
3. 接続サービスが、経路(P1)内のすべてのスイッチをプログラムし、それにより、ソースと宛先の間の仮想回線を確立する。(ステップ33)
4. ユーザが、その通話に新しい宛先(D2)を加えるように接続サービスに求める。(ステップ34)
5. 接続サービスが、アルゴリズムを利用してソース(S)と新しい宛先(D2)の間の物理経路(P2)を見つける。(ステップ35)
6. 接続サービスが、第1の経路(P1)と新しい経路(P2)の(順方向の)マージを行う。(ステップ36)
 - a. 第1のスイッチが2つ経路に共通かどうか確認する。
 - b. 共通ならば、2つの経路内の次のスイッチを確認し、以下同様に続ける。
 - c. スイッチが2つの経路に共通でない場合は、2つの経路が分岐しており、マージ操作が停止される。
7. 接続サービスが、分岐点から宛先(D2)までの新しい経路(P2)内のスイッチをプログラムし、それにより、ソースSから新しい宛先(D2)までの新しい仮想回線を確立する。この新しい回線は、ソースからP1とP2の分岐点までの第1の回線の資源を再利用する。(ステップ37)
8. 任意選択のステップ(図示せず)：ユーザが、通話に第3の宛先(D3)を加えることを接続サービスに求める場合は、接続サービスが、再びアルゴリズムを利用して、ソース(S)と新しい宛先(D3)の間の最適物理経路(P3)を求め、まずP1とP3の(順方向の)マージを行い、次にP2とのマージを行い、最

も遠い

分岐点から宛先 (D3) までのスイッチをプログラムする。

G. 高速パケット交換網の例

図3は、S1からS6で示された6つの安全な高速パケット・スイッチ (SFP S) で構成された代表的なネットワーク・トポロジーを示す。この例は、前に参照により本明細書に組み込まれた米国特許出願第08/188238号明細書の記載による。このSFP Sスイッチは、たとえば、4つのポートを有する。アクセス (access) のAと名付けられたポートと、ネットワーク (network) のNと名付けられたポートがある。アクセス・ポートは、ネットワークのアクセス・セキュリティとパケット経路指定サービスを提供する。ネットワーク・ポートは、セキュリティ機能がすでに本来のエントリ・アクセス・ポートで実行されているため、セキュリティ・サービスを行わない。端末システムはMで示され、端末システムの1つM10は、ネットワーク管理サーバ (NMS) を含む。NMSは、接続サービス・エンティティを含むこともある。

各SFP Sは、接続データベース・ルックアップ・エンジン (CDLUE) として知られる機能を有する。CDLUEの仕事は、SFP Sが受け取ったパケットのソースおよび宛先のMAC IDを、接続テーブルと呼ばれる内部データベースと照合することである。CDLUEは、接続テーブルのルックアップの結果に基づき、1つまたは複数のポートからパケットを転送 (経路指定) する。

たとえば、M11が、M99に指定されたパケットを伝送する場合を想定する。アクセス・スイッチS1が、到着ポートA1でこのパケットを受け取る。S1は、接続テーブルをルックアップして、有効な接続 (M11～M99) があるかどうか判定する。接続がまだ定義されていない場合は、S1は、ネットワーク・サーバ (M10) とメッセージ交換を開始する。スイッチS1は、M11が会話できる (許可されている) かどうかを尋ねるメッセージをM99に送る。この時点で、セキュリティ、方針および管理上の制約が適用されることがある。2つの極が接続を許可されると、サーバM10は、M11とM99の間の論理接続を提供するために使用するスイッチの経路を決定する。M11は、複数の経路により

M99に達することができるので、1つの「最適」経路が選択される。「最適さ」は、

たとえば、コスト、帯域幅、方針、損失や他の測定基準で制限される。最適経路を決定する実際のアルゴリズムは、前に参照した整理番号08/188238号に述べられており、後の節で検討する。本実施例では、最適経路は、S1からS3を通りS5に達するように選択される。サーバM10は、次に、この接続経路を支援するようにそれぞれのスイッチを「プログラム」する。したがって、たとえばSNMP（シンプル・ネットワーク管理プロトコル）によってすべてのスイッチがプログラムされた後で、M11からM99に向けられたパケットは、次のような経路に沿って「交換」される。

M11→A1→S1→N2→N1→S3→N3→N2→S5→A2→M99
 スイッチにこれらの接続が定義された後は、追加の通話設定もネットワーク管理の対話もなしにパケットがM11からM99に移動することに注意されたい。これにより、端末システム間に高速パケット交換が提供される。

各スイッチにおいて、スイッチは、パケット内のソースおよび宛先MACアドレスをルックアップし、そのアドレスを到着（ソース）ポートと結合して接続識別子を形成する。その接続がテーブルにある場合は、パケットが指定の出力ポートに転送（交換）される。M11からM99までの後のすべてのパケットは、スイッチによる同じ経路をとる。有効なソース-宛先MACの対が、定義された端末ポート以外のポートに到着した場合は、セキュリティ違反とみなされ、転送されないことに注意されたい。

このようなソースから宛先までの「仮想接続」は、ネットワーク管理システムによって本質的に除去されるまで存在する。これは、タイムアウト（アイドル接続）または資源管理による場合もある。

H. 高速パケット・スイッチの動作

図4および図5に、SFPsとそのホスト・エージェントの内部動作を示す。

図4は、複数のポート42を有するSFPsスイッチ41を示す。ホスト・ポート43は、スイッチを、Intel Corporationから販売されてい

るi960マイクロプロセッサでもよいホストCPU40に接続する。CPU40は、発見メッセージやその他の制御メッセージの送受信のためにシステム管理バス(SMB)に接続される。

図5は、スイッチの内部動作を示す。SFPSは、イン・ポート50、アウト・ポート51、接続データベース52、ルックアップ・エンジン53およびマルチレベル・プログラマブル・アビタMPA54を含む。データが所与のポートに到着すると、ポートは、SFPSにデータを転送する準備ができたことを示す信号をMPA54に送る。MPAは、各ポートに、パケット・データ・バス上の「タイムスライス」を許可するために利用され、それによりデータがSFPSに転送されパケットRAMに記憶される。入力ポートは、MPA54から肯定応答を受け取ると「フレームの始まり」信号を制御バスに送り、データ・パケットの始めの部分がパケット・バスを移動中で、ルック・アップ動作を続けるために宛先およびソース・フィールドをコピーしなければならないことをルックアップ・エンジンに知らせる。また、パケット・バスは、ポートがデータをパケットRAMに転送していることを示し、この情報は、宛先/ソース・データをある一定の到着ポートと関連づけることができるようルックアップ回路によって利用される。ルックアップ回路は、接続データベース・テーブルを維持する場所である。ルックアップ回路は、特定の宛先/ソース対に関してどのポートがデータを送出すべきかを示す。また、テーブルは、この宛先/ソース接続に関して利用可能なイン・ポート50を識別するフィールドを提供する。ルックアップ・プロセスは、情報構造を転送論理回路に渡し、転送論理回路は、このデータを利用して「アウトマスク」を作成する。このマスクは、システムのポート数と同じ幅であり、指定されたポートにデータ・パケットを転送するように要求を示す。

図5に示したように、スイッチは、管理エージェント57と発見エージェント58と通話処理エージェント59とを含むホスト・エージェントとの間でメッセージを送受信する。

管理エージェント57は、管理システムを通じて、SFPSスイッチの設定と動作の外部制御を行う。また、スイッチを介した伝送の統計をとり、それをシス

テム接続サービスに送る。

発見エージェント58は、受動聴取（スヌーピング）機能によって端末システムを切換ポートに写像し、接続サービス・エンティティに配置された外部ディレ

クトリによって端末システム・アドレスとホスト・スイッチのポート場所を登録する。また、隣り合ったスイッチが求められ写像されるが、これは、明確なスイッチ・ツー・スイッチ・プロトコル（受動的でない）で行うことができる。

通話プロセッサ59は、2つの端末システム間で接続を確立するように要求する手段を提供する。

宛先MACアドレスが分かると、通話プロセッサ59が、ソースに代わって通話要求を作成する。接続サービス・エンティティは、たとえば方針、アクセス制御、サービスの質などによって通話を確認する。ソースと宛先を接続する経路を決定し、次に経路内の各スイッチを有効な接続にプログラムする。接続は、ソース・ポートとソースMACと出発ポートに写像された宛先MACとの組み合わせである。接続サービス・エンティティは、SNMPを利用してMIBを切り換えることによりこれを行い、それ自体は信号を出さない。次に、接続サービス・エンティティは、受けた通話を通話プロセッサに戻す。通話プロセッサは、応答をソース端末システムに送る。このとき、ソース端末システムは、キャッシュが更新され、パケットを宛先端末システムに直接送ることができる。これらのパケットは、SCSによってプログラムされた経路に沿った各スイッチにより切り換えられる。

I. 最適経路の決定

接続サービス・エンティティの主な機能は、所与の組の測定基準に関して、スイッチによって「最も良い」経路を決定することである。この機能は、「高速」な伝送を保証し、ボトルネック（バック・プレーン上の過度のトラフィック）を回避し、サービスの質を保証する。様々な最適経路の探索方法が既知であり、本発明に使用することができる。好ましい探索方法は、前述の係属中の特許出願第08/188238号に記載されており、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

好ましい探索方法は、ノードと弧のメッシュによる並列の幅優先経路探索として説明することができ、たとえば、スイッチSと端点システムMがノードとなり、ノード間のリンクしが弧となるような図3のネットワーク・トポロジーまたは

メ

ッシュを参照されたい。

解決すべき問題は、メッシュにおいて、次の特性を有する任意の2点間の経路を見つけることである。経路は、1つの測定基準に関して最適であり、n個の他の測定基準に関して一組のしきい値の試験に合格する。数学的には、経路Q0、...、Qzのすべてのうちの望ましい経路Qiは、値vが最適で、値a、...、nがしきい値試験A、...、Nのすべてに合格する経路である。二次的に、これは、最小の時間制限Tの範囲内に行わなければならない。

この方法は、最初の値の組を想定し、経路が宛先または目的のノードに達するまで、経路に沿ったすべてのノードと弧の走査によって追加された値を蓄積する。この方法は、ATM経路決定の要件を満たすように開発された。

これらの走査と蓄積は、実際のシステムの走査ではなくシステムのトポロジー・モデルから値を走査し蓄積することにより行うことができる。

トポロジー・モデルは、ネットワークのスイッチ、端点およびリンクを含む。モデル自体は、自動発見により構成するか（すなわち、システム要素が、NMSやモデルの存在を保つその他のエンティティを識別し、NMSやその他のエンティティがそれからモデルを構成する）、手動で構成するか、あるいはソースの組み合わせから導き出すことができる。

最初に、一般的な方法を説明する。

発見プロセスの間に経路が拡張されると、(n+1)の測定基準が、単調増加または減少関数で変化する。これは、測定基準を有用にする。いくつかの測定基準は、各走査ごとに増加するか同じままであり、いくつかの測定基準は減少するか同じままであるため、より大きなやより小さななどの言葉で説明すると混乱する。したがって、本明細書では、最良、良い、悪い、最悪の言葉を使用する。たとえば、コストの測定基準は、0のときに最良であり、正の最大値のときに最悪

である。一方、蓋然性は、1のときに最良で、0のときに最悪である。絶対値で測定した測定基準（すなわち、インパルス・フォームズ・コントロール・テープ）は、観点（すなわち、インパルスが望ましいか望ましくないか）により0または無限大で最良となる。最初の時点では、ソース・ノードに適用される測定基準のベクトルがある。ノードまたは弧のそれぞれの走査において、この値のベクトルが

修正され、最良状態から最悪状態まで累積する走査値を生成する。

この方法は、並列の幅優先機能的探索である。この方法は、ソース・ノードにおいて最初の値の組で開始され、探索する経路がなくなるまで続けられる。方法は、ソース・ノードから隣り合ったすべてのノード（隣接ノード）のリストで始まる。次に、そのリストを処理して、たとえば隣接ノードと隣り合ったすべての隣接ノードの別のリストを作成する。いくつかの「枝刈り」の方法を利用して、探索する可能性のある経路の数が大きくなりすぎないようにする。この方法の重要な特長は、枝刈りステップである。

それぞれのノードが発見されたとき、そのノードの走査値ベクトルが記録される。宛先ノードが発見されるごとに、走査値ベクトルが記録される。

経路が、経路内にすでにあるノードを発見すると、それ自体を終了する。これは、循環を防ぎ、無限ループを防ぐ。経路が、走査値ベクトルが $(n + 1)$ の測定基準のいずれにも最良でないことを発見した場合、その経路は自分自身を終了する。経路の走査値ベクトルが、すでに完成しているどの経路よりも悪い測定基準のときは、その経路は自分自身を終了する。使用不能にされた弧またはノードを走査した経路は、自分自身を終了する。走査値ベクトルがいずれかの測定基準でフィルタ（しきい値）を満たさない経路は、それ自体を終了する。宛先ノードではないエンド・ノード（すなわち、トライフィックを転送せず、トライフィックのソースでも受け手でもよいノード）と遭遇する経路は、自分自身を終了する。

それぞれの一連の走査リストに関して、單一ノードに至るすべてのパスが、処理前にグループ化される。少なくとも1つの測定基準で他よりも良くない経路は終了される。

上記の枝刈りステップによって、ある測定基準で最良の結果を出すことができ
そうな経路だけが宛先の方に進むことが許可される。フィルタが有望な経路を排
除するようなことがあれば、D j i k s t r a (すなわち、D j i k s t r aの
フィルタリングによる短経路アルゴリズム)において経路よりも有望でない経路
が阻止されることはない。フィルタを首尾良く通過できた経路がある場合、その
経路は、どれかの測定基準で最良な経路がすべて継続を許可されるため合格する

。

処理する経路がそれ以上なくなると、最終的な答えを出すために、合格したす

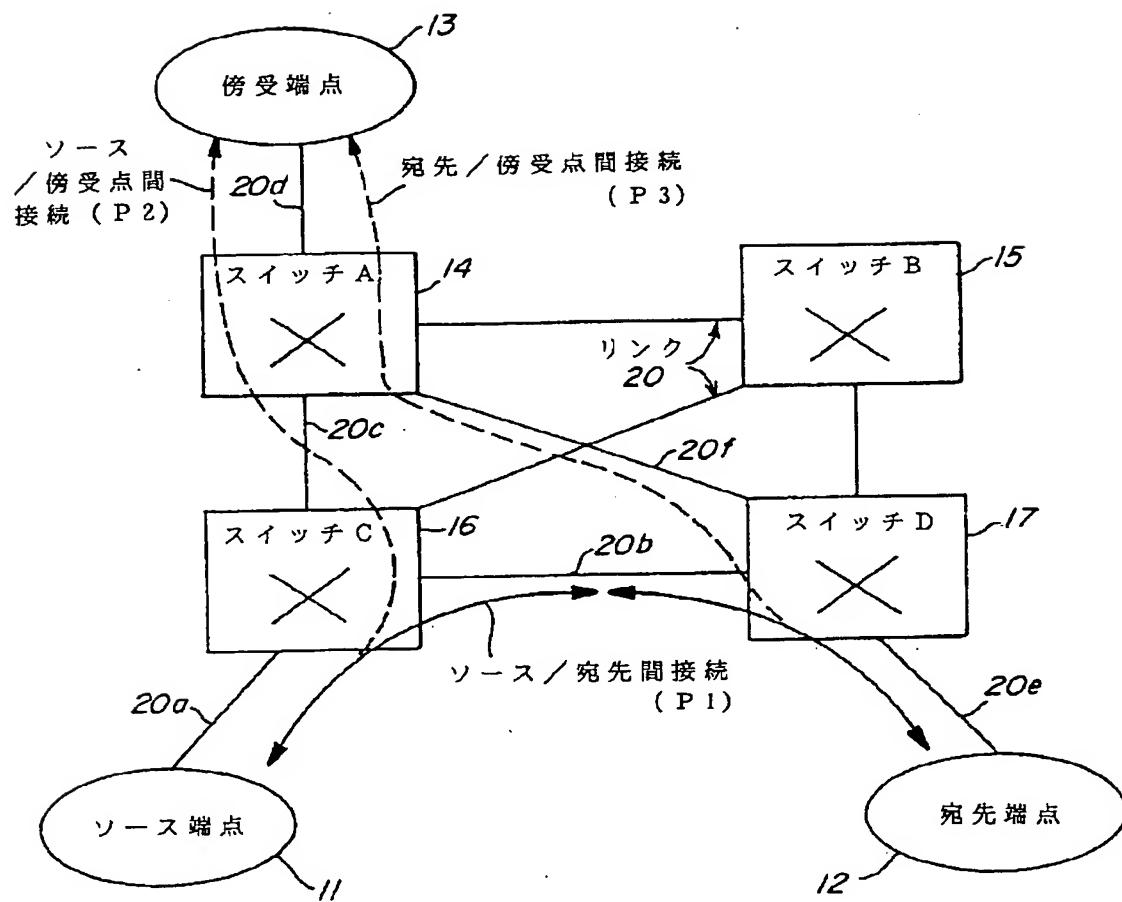
べての経路が調べられ、望ましい結果と最もよく適合する経路が選択される。

上記ステップは、最も積極的な枝刈りを含み、これらのステップの一部をあま
り積極的でない枝刈りに使用することができる。

本発明のいくつかの実施例を示し説明したが、当業者には、併記の特許請求の
範囲により定義したような本発明の範囲から逸脱せずに様々な変更および修正を
行えることが明らかである。

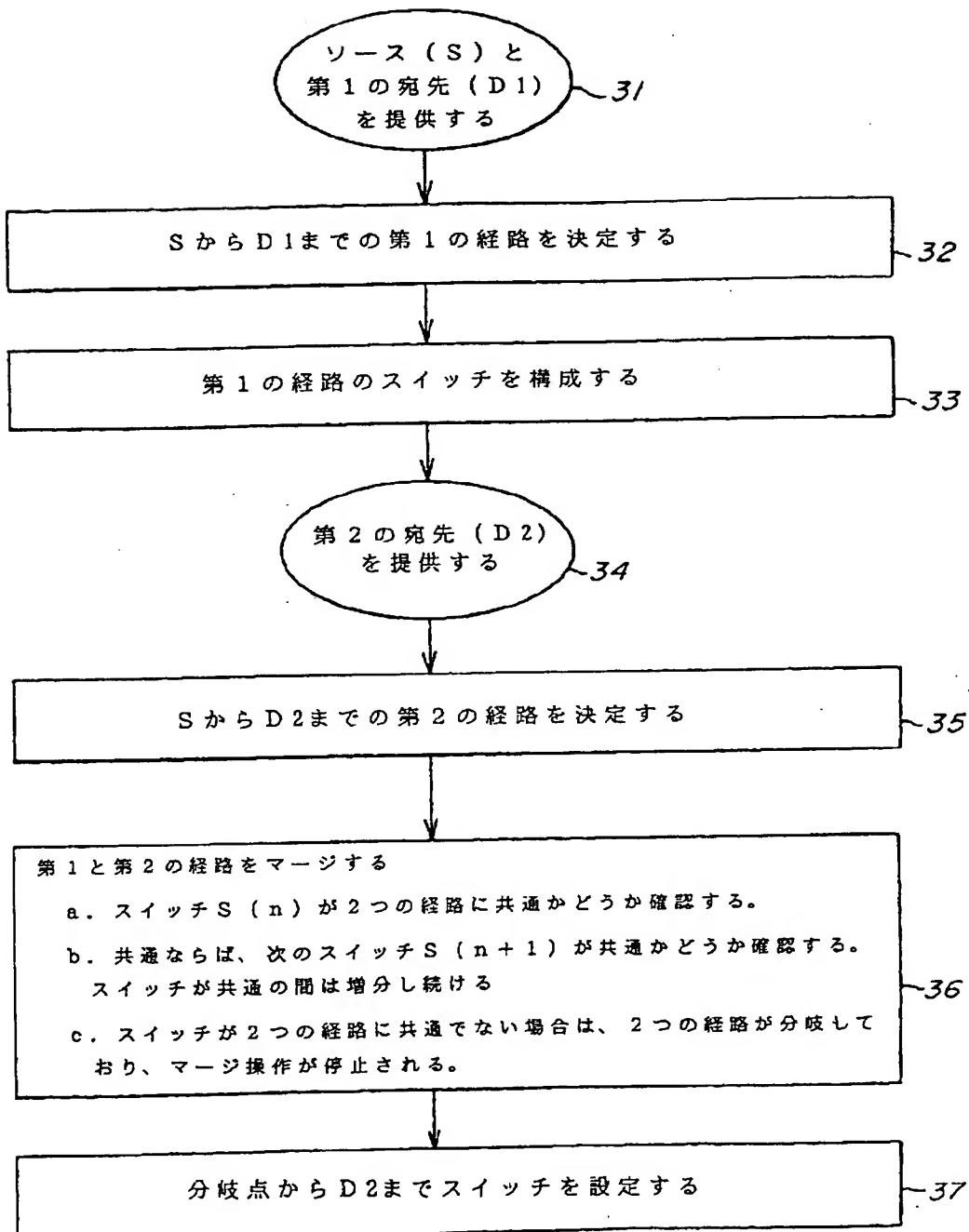
【図1】

第1図



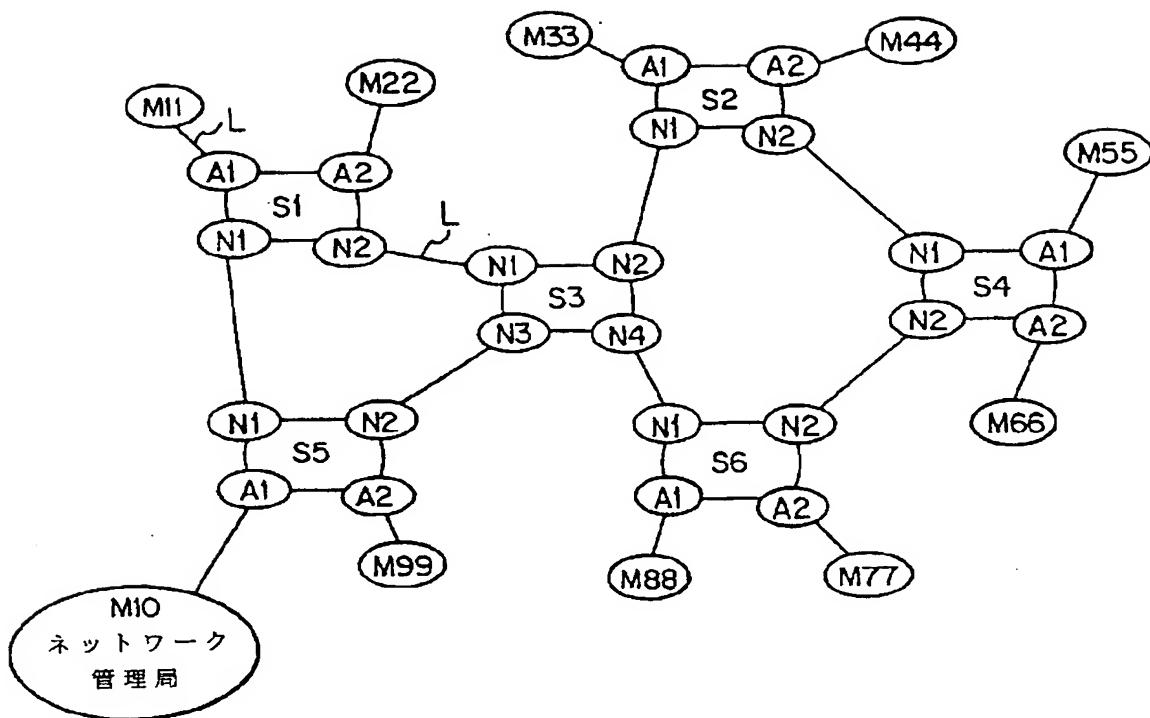
【図2】

第2図



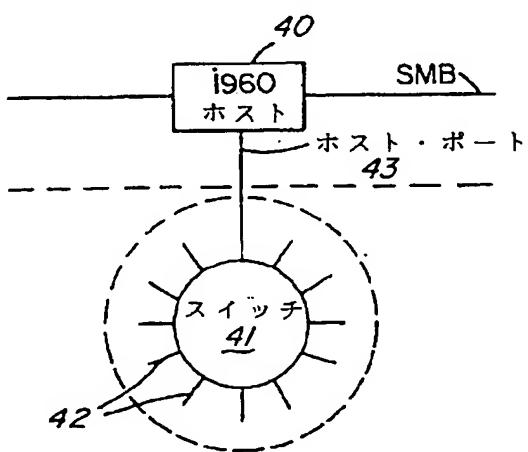
【図3】

第3図



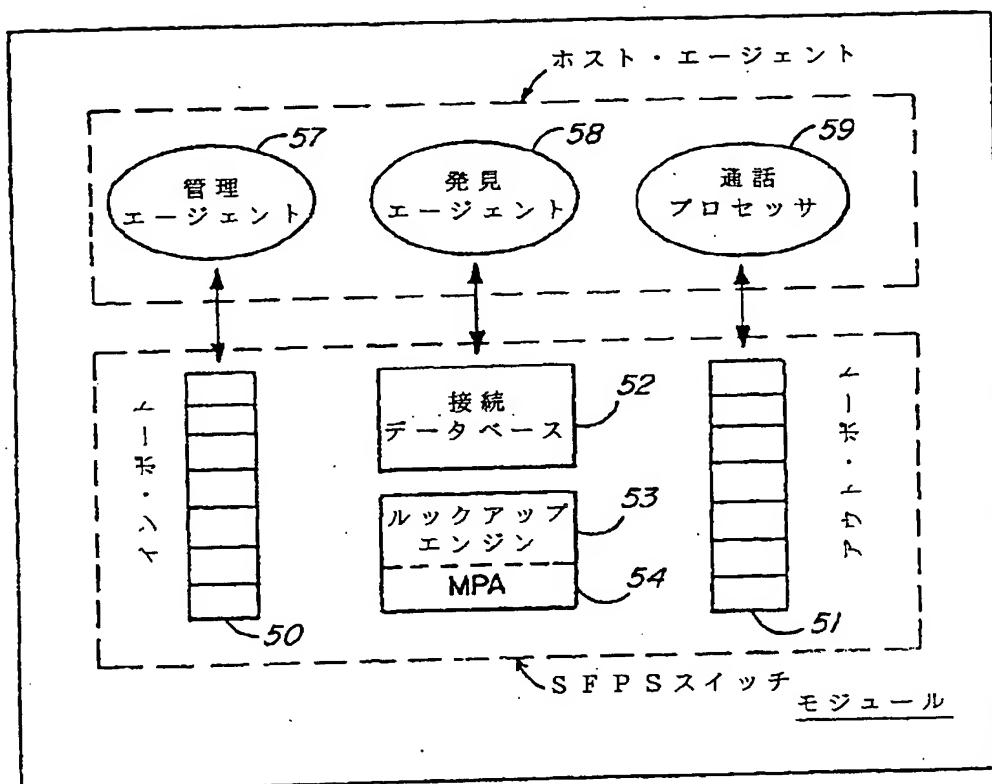
【図4】

第4図



【図5】

第5図



【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】1996年12月27日及び1997年3月7日

【補正内容】

発明の要約

本発明によれば、交換網におけるソース／宛先経路（P1）に沿ったソース・ノードと第1の宛先ノードの間で送られるデータを監視するための傍受点を作成する方法が提供される。ネットワークは、ソース・ノードと複数の宛先ノードの間にポイント・ツー・マルチポイント接続を提供するマルチポイント接続サービスを有する。この方法は、

(a) 接続サービスを呼び出してソース・ノードと傍受点の間のソース／傍受点間経路（P2）を提供し、ソース／傍受点間経路（P2）とソース／宛先経路（P1）の間に第1の共通部分を見つける処理を含み、第1の共通部分と第1の分岐部分を有する第1のマージ経路を作成するように経路をマージする段階と、

(b) ソース・ノードから第1の宛先ノードおよび傍受点まで第1のポイント・ツー・マルチポイント接続を構成するように、第1の分岐部分の少なくとも1つのネットワーク・スイッチを設定する段階と、

(c) ソース・ノードから送られたデータを傍受点で受け取ることによって、ソース・ノードから第1の宛先ノードへのデータを監視する段階とを含む。

一実施例において、接続サービスが、ソース・ノードから第1の宛先ノードへの活動状態の接続に、第2の宛先ノードとして傍受点を加える。

一実施例において、マージ段階が、ソース／傍受点間経路（P2）とソース／宛先経路（P1）の間の最初の共通部分を見つける段階を含む。

また、本発明は、上記の方法の機能を提供する手段を有する傍受点を監視する装置を含む。

本発明のもう1つの重要な態様は、本来の宛先ノードから本来のソース・ノードに戻る会話を監視するための「逆マージ」操作の利用法である。この実施例において、傍受には、ターゲットの会話の両端からのデータを傍受端点に送らなければならない。

より詳細には、会話の宛先側からデータを得ると、傍受端点から宛先端点ま

での宛先／傍受点間経路を選択し、次に経路の逆マージを行う必要がある。逆マージによって、経路の本来の宛先ノードから始まって本来のソース・ノードに向

かう最も長い共通の経路部分を見つけることができる。次に、経路の非共通部分をプログラムする（データがすでに共通部分にあるため）。これにより、接続の本来のソース・ノードに向けられたデータが、分岐スイッチに到達したとき、ソースだけでなく傍受端点にも切り換えられる。

以下に、本発明の通話傍受機能を、参照により全体が本明細書に組み込まれ、K. ドビンズ (D o b b i n s) 他に1996年1月16日に発行され、「Network Having Secure Fast Packet Switching And Guaranteed Quality Of Service」と題する同一議受人の米国特許第5485455号明細書に記載された安全な高速パケット交換 (S F P S) 網の接続サービスおよびマルチポイント機能の文脈で説明する。当業者は、本明細書に記載した発明が、マルチポイント機能を有する他の交換網にも利用可能であり、S F P S 網に制限されることがないことを理解されよう。S F P S 網は、説明の目的でのみ例示される。

最初に、通話傍受の概略的な説明を行う。

A. 定義

通話傍受動作の説明において、以下の定義を用いる。

接続サービス--要求された接続を構成するために接続要求を受け入れてスイッチ接続テーブルを設定する能力を有するソフトウェア・コンポーネント。

スイッチ--複数の「ポート」を提供し、あるポートでデータ（たとえば、音声、画像、コンピュータ情報）を受け入れ、そのデータを「接続テーブル」の内容に基づいて他の1つまたは複数のポートに転送する装置。

接続テーブル--スイッチ内の、「接続サービス・エンティティ」によって設定することができ、スイッチの挙動を制御する論理テーブル。接続テーブルは、個々の接続を記述するエントリのリストを含む。接続テーブル・エントリの標準的な形は、（イン・ポート、イン・ヘッダ）から（アウト・ポート、アウト・ヘッダ）への写像であるが、すべてのフィールドが所与の実施形態でサポートされな

ければならないわけではなく、実際の構造は変化してもよい。

ポート--スイッチにデータが入るかまたはスイッチからデータが出る論理的または物理的な点。

B. 接続サービス

接続サービス・エンティティ (CSE) は、ネットワーク内にあるトポロジー要素ならびにその内部接続のモデルを含む。このトポロジーは、スイッチ、端点およびリンク (たとえば、図3を参照) からなり、自動的に発見されるか、手動で構成されるか、あるいはソースの任意の組み合わせから導かれる。接続要求は、ネットワーク・ユーザの要求から始まることもあるし、ネットワーク管理者によって要求されることもある。ネットワーク・ユーザからの要求は、信号要求 (Signalled Request) として知られ、ネットワーク管理者からの要求は、管理要求 (Management Request) として知られる。

G. 高速パケット交換網の例

図3は、S1からS6で示された6つの安全な高速パケット・スイッチ (SFPS) で構成された代表的なネットワーク・トポロジーを示す。この例は、前に参照により本明細書に組み込まれた米国特許第5485455号明細書の記載による。このSFPSスイッチは、たとえば、4つのポートを有する。アクセス (access) のAと名付けられたポートと、ネットワーク (network) のNと名付けられたポートがある。アクセス・ポートは、ネットワークのアクセス・セキュリティとパケット経路指定サービスを提供する。ネットワーク・ポートは、セキュリティ機能がすでに本来のエントリ・アクセス・ポートで実行されているため、セキュリティ・サービスを行わない。端末システムはMで示され、端末システムの1つM10は、ネットワーク管理サーバ (NMS) を含む。NMSは、接続サービス・エンティティを含むこともある。

各SFPSは、接続データベース・ルックアップ・エンジン (CDLUE) として知られる機能を有する。CDLUEの仕事は、SFPSが受け取ったパケットのソースおよび宛先のMAC IDを、接続テーブルと呼ばれる内部データベースと照合することである。CDLUEは、接続テーブルのルックアップの結果

に基づき、1つまたは複数のポートからパケットを転送（経路指定）する。

たとえば、M11が、M99に指定されたパケットを伝送する場合を想定する。アクセス・スイッチS1が、到着ポートA1でこのパケットを受け取る。S1は、接続テーブルをルックアップして、有効な接続（M11～M99）があるかどうか判定する。接続がまだ定義されていない場合は、S1は、ネットワーク・サーバ（M10）とメッセージ交換を開始する。スイッチS1は、M11が会話できる（許可されている）かどうかを尋ねるメッセージをM99に送る。この時点で、セキュリティ、方針および管理上の制約が適用されることがある。2つの極が接続を許可されると、サーバM10は、M11とM99の間の論理接続を提供するために使用するスイッチの経路を決定する。M11は、複数の経路によりM99に達することができるので、1つの「最適」経路が選択される。「最適さ」は、たとえば、コスト、帯域幅、方針、損失や他の測定基準で制限される。最適経路を決定する実際のアルゴリズムは、前に参照した米国特許第5485455号明細書に記載されており、後の節で検討する。本実施例では、最適経路は、S1からS3を通りS5に達するように選択される。サーバM10は、次に、この接続経路を支援するようにそれぞれのスイッチを「プログラム」する。したがって、たとえばSNMP（シンプル・ネットワーク管理プロトコル）によってすべてのスイッチがプログラムされた後で、M11からM99に向けられたパケットは、次のような経路に沿って「交換」される。

M11→A1→S1→N2→N1→S3→N3→N2→S5→A2→M99

好ましい探索方法は、前述の米国特許第5485455号明細書に記載されており、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

好ましい探索方法は、ノードと弧のメッシュによる並列の幅優先経路探索として説明することができ、たとえば、スイッチSと端点システムMがノードとなり、ノード間のリンクLが弧となるような図3のネットワーク・トポロジーまたはメッシュを参照されたい。

解決すべき問題は、メッシュにおいて、次の特性を有する任意の2点間の経路を見つけることである。経路は、1つの測定基準に関して最適であり、n個の他

の測定基準に関して一組のしきい値の試験に合格する。数学的には、経路 Q_0 、
 \dots, Q_z のすべてのうちの望ましい経路 Q_i は、値 v が最適で、値 a, \dots, n が
しきい値試験 A, \dots, N のすべてに合格する経路である。二次的に、これは、
最小の時間制限 T の範囲内に行わなければならない。

この方法は、最初の値の組を想定し、経路が宛先または目的のノードに達する
まで、経路に沿ったすべてのノードと弧の走査によって追加された値を蓄積する
。この方法は、ATM経路決定の要件を満たすように開発された。

これらの走査と蓄積は、実際のシステムの走査ではなくシステムのトポロジー
・モデルから値を走査し蓄積することにより行うことができる。

トポロジー・モデルは、ネットワークのスイッチ、端点およびリンクを含む。
モデル自体は、自動発見により構成するか（すなわち、システム要素が、NMS
やモデルの存在を保つその他のエンティティを識別し、NMSやその他のエンテ
ィティがそれからモデルを構成する）、手動で構成するか、あるいはソースの組
み合わせから導き出すことができる。

最初に、一般的な方法を説明する。

発見プロセスの間に経路が拡張されると、 $(n + 1)$ の測定基準が、単調増加
または減少関数で変化する。これは、測定基準を有用にする。いくつかの測定基
準は、各走査ごとに増加するか同じままであり、いくつかの測定基準は減少する
か同じままであるため、より大きなやより小さななどの言葉で説明すると混乱す
る。したがって、本明細書では、最良、良い、悪い、最悪の言葉を使用する。た
とえば、コストの測定基準は、0のときに最良であり、正の最大値のときに最悪
である。一方、蓋然性は、1のときに最良で、0のときに最悪である。絶対値で
測定した測定基準（すなわち、インパルス $f_{c,t}$ ）は、観点（すなわち、インパ

ルスが望ましいか望ましくないか）によって0または無限大で最良となる。最初
の時点でのソース・ノードに適用される測定基準のベクトルがある。ノードまた
は弧のそれぞれの走査において、この値のベクトルが修正され、最良状態から最
悪状態まで累積する走査値を生成する。

請求の範囲

1. ソース・ノード（11）と複数の宛先ノードの間でポイント・ツー・マルチポイント接続を提供する接続サービスを有する交換網におけるソース／宛先間経路（P1）に沿って、ソース・ノード（11）と第1の宛先ノード（12）の間で送られるデータを監視する傍受点（13）を作成する方法であって、
 - (a) ソース・ノード（11）と傍受点（13）の間のソース／傍受点間経路（P2）を提供するために接続サービスを呼び出し、ソース／傍受点間経路（P2）とソース／宛先間経路（P1）の第1の共通部分を見つけ（36）、第1の共通部分と第1の分岐部分を有する第1のマージ経路を作成するように経路をマージする（36）段階と、
 - (b) ソース・ノード（11）から第1の宛先ノード（12）および傍受点（13）まで第1のポイント・ツー・マルチポイント接続を形成するように第1の分岐部分の少なくとも1つのネットワーク・スイッチ（16）を設定する（33、35）段階と、
 - (c) ソース・ノード（11）から送られたデータを傍受点（13）で受け取ることによりソース・ノード（11）から第1の宛先ノード（12）へのデータを監視する段階とを有する方法。
2. 接続サービスが、ソース・ノード（11）から第1の宛先ノード（12）への活動状態の接続に、第2の宛先ノードとして傍受点（13）を加える請求項1に記載の方法。
3. マージ段階（36）が、ソース／傍受点間経路（P2）とソース／宛先間経路（P1）の間の最初の共通部分を見つける段階を含む請求項1に記載の方法。
4. (d) 接続サービスを呼び出して、第1の宛先ノード（12）とソース・ノード（11）の間に宛先／ソース間経路（P1）を提供すると共に、第1の宛先ノード（12）と傍受点（13）の間に宛先／傍受点間経路（P3）を提供する段階と、
 - (e) 第1の宛先ノード（12）からソース・ノード（11）および傍受点（13）に第2のポイント・ツー・マルチポイント接続を形成するように、宛先／ソース間経路（P1）と宛先／傍受点間経路（P3）に従って少なくとも1つの

ネットワーク・スイッチ(17)を設定する段階(33)と、

(f) 第1の宛先ノード(12)から送られたデータを傍受点(13)で受け取ることによって、第1の宛先ノード(12)からソース・ノード(11)に送られるデータを監視する段階とをさらに含む請求項1に記載の方法。

5. ステップ(d)が、宛先／傍受点間経路(P3)と宛先／ソース間経路(P1)の間の第2の共通部分を見つけ(36)、第2の共通部分と第2の分岐部分を有する第2のマージ経路を作成するために経路(P1、P3)をマージする(36)段階を含み、

ステップ(e)が、第2のポイント・ツー・マルチポイント接続を構成するよう第2の分岐部分における少なくとも1つのネットワーク・スイッチ(17)を設定する段階(37)を含む請求項4に記載の方法。

6. マージ段階(36)が、宛先／傍受点間経路(P3)と宛先／ソース間経路(P1)の間の最初の共通部分を見つける段階を含む請求項5に記載の方法。

7. 接続サービスが、論理スイッチ接続の経路を決定する(32、35)請求項1に記載の方法。

8. 接続サービスが、ソース(11)と第1の宛先ノード(12)および傍受点(13)との間のそれぞれの経路を決定する(32、35)請求項7に記載の方
法。

9. 各経路上のスイッチが、接続テーブルをプログラムすることによって設定さ
れる(33、37)請求項1に記載の方法。

10. 各経路が、スイッチのイン・ポートとアウト・ポートの対を含み、接続テ
ーブルが、イン・ポートからアウト・ポートへの接続の論理写像である請求項9
に記載の方法。

11. 第1の共通部分が、最も長い共通部分である請求項1に記載の方法。

12. 各経路(P1、P2、P3)が、1つまたは複数の測定基準に基づいて選択
される請求項9に記載の方法。

13. 測定基準が、コスト、速度、ネットワーク・トラフィック、サービスの質
である請求項12に記載の方法。

14. 各経路(P1、P2、P3)が、1つの測定基準に関して最適であり、他の

測

定基準に関して一組のしきい値試験に合格する請求項1~2に記載の方法。

15. ネットワークが電話網である請求項1ないし14のいずれか一項に記載の方法。

16. ネットワークが、パケット交換データ網である請求項1ないし14のいずれか一項に記載の方法。

17. ネットワークが、非同期転送モード(ATM)ネットワークである請求項1ないし14のいずれか一項に記載の方法。

18. 監視が、監督のために行われる請求項1ないし14のいずれか一項に記載の方法。

19. 監視が、ネットワークの問題を分析するために行われる請求項1ないし14のいずれか一項に記載の方法。

20. データが、音声、画像およびコンピュータ情報を含むデータの1つまたは複数の形態を含む請求項1ないし14のいずれか一項に記載の方法。

21. スイッチが、接続テーブル(52)を有し、接続サービスが、接続要求を受け入れて要求された接続を構成するように接続テーブルを設定する段階を含む請求項1ないし14のいずれか一項に記載の方法。

22. ソース(11)および第1の宛先ノード(12)から傍受点(13)までデータを送る段階を含むことを特徴とする請求項1ないし14のいずれか一項に記載の方法。

23. 接続サービスが、ネットワークノードのトポロジー・モデルとその接続を利用して傍受点(13)を確立する請求項1ないし14のいずれか一項に記載の方法。

24. 段階(a)が、

接続サービスを呼び出して、ソース・ノード(11)と第1の宛先ノード(12)の間のソース/宛先経路(P1)を提供する段階と、

ソース・ノード(11)から第1の宛先ノード(12)までの接続を構成するようソース/宛先経路(P1)に従ってネットワーク・スイッチを設定する(

3 3) 段階とを含み、

マージ段階 (3 6) が

第1のスイッチ (1 6) が経路 (P1、P2) に共通かどうか判定する段階と、

第1のスイッチ (1 6) が共通の場合は、ソース・ノード (1 1) から第1のスイッチ (1 6) までの経路 (P1、P2) の第1の部分をマージする (3 6) 段階と、

次に、次のスイッチが経路 (P1、P2) に共通かどうか判定し、共通の場合は、経路 (P1、P2) が分岐するまで共通部分をマージする (3 6) 段階と、

スイッチが共通でないときは、2つの経路 (P1、P2) が分岐しており、マージ操作 (3 6) が停止される段階と、

ソース・ノード (1 1) から第1の宛先ノード (1 2) および第2の宛先ノードとして傍受点 (1 3) へのポイント・ツー・マルチポイント接続を構成するよう分岐点から傍受点 (1 3) までソース／傍受点間経路 (P2) のネットワーク・スイッチを設定する段階とを含む請求項1に記載の方法。

2 5. 接続サービスを呼び出してソース・ノード (1 1) と第3の宛先ノードの間に第3の経路を提供し、第3の経路と、経路 (P1、P2) をマージする段階の結果として得られた経路との間で順方向マージを行うことにより第2の分岐点を決定する段階と、

第2の分岐点から第3の宛先ノードへの第3の経路の少なくとも1つのネットワーク・スイッチを設定する段階とを含む請求項2 4に記載の方法。

2 6. 交換網におけるソース／宛先間経路 (P1) に沿ったソース・ノード (1 1) から第1の宛先ノード (1 2) に送られるデータを傍受点 (1 3) 経由で監視する装置であつて、

(a) ソース・ノード (1 1) と複数の宛先ノードの間でポイント・ツー・マルチポイント接続を提供する手段を有する接続サービス・エンティティと、

(b) ソース・ノード (1 1) と傍受点 (1 3) の間のソース／傍受点間経路 (P2) を提供し、ソース／傍受点間経路 (P2) とソース／宛先経路 (P1) の間の第1の共通部分を見つける手段と、第1の共通部分と第1の分岐部分を有す

る第1のマージ経路を作成するために経路（P1、P2）をマージする（36）手段とを含む手段と、

(c) ソース・ノード（11）から第1の宛先ノード（12）および傍受点

（13）への第1のポイント・ツー・マルチポイント接続を構成するために、第1の分岐部分における少なくとも1つのネットワーク・スイッチ（16）を設定する（33、37）手段と、

(d) ソース・ノード（11）から送られるデータを傍受点（13）で受け取ることによって、ソース・ノード（11）から第1の宛先ノード（12）に送られるデータを監視する手段とを有する装置。

27. (e) 第1の宛先ノード（12）とソース・ノード（11）の間に宛先／ソース間経路（P1）を提供し、第1の宛先ノード（12）と傍受点（13）の間に宛先／傍受点間経路（P3）を提供する手段と、

(f) 第1の宛先ノード（12）からソース・ノード（11）および傍受点（13）への第2のポイント・ツー・マルチポイント接続を構成するように、宛先／ソース間経路（P1）と宛先／傍受点間経路（P3）に従って少なくとも1つのネットワーク・スイッチ（17）を設定する手段と、

(g) 第1の宛先ノード（12）から送られるデータを傍受点（13）で受け取ることによって、第1の宛先ノード（12）からソース・ノード（11）に送られるデータを監視する手段とをさらに含む請求項26に記載の装置。

28. 提供する手段が、宛先／傍受点間経路（P3）と宛先／ソース間経路（P1）の間の第2の共通部分を見つける手段と、経路（P1、P3）をマージして第2の共通部分と第2の分岐部分を有する第2のマージされた経路を作成する手段とを含み、設定する手段が、第2のポイント・ツー・マルチポイント接続を構成するように第2の分岐部分の少なくとも1つのネットワーク・スイッチ（17）を設定する手段を含む請求項27に記載の装置。

29. 提供する手段が、宛先／ソース間経路（P1）と宛先／傍受点間経路（P3）の共通部分をマージする手段を含む請求項27に記載の装置。

30. 設定する手段が、宛先／ソース間経路（P1）と宛先／傍受点間経路（P3

) の分岐部分のネットワーク・スイッチを設定する手段を含む請求項29に記載
の装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PC1/US 96/00571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04L12/26 H04L12/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04L H04M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 453 128 (AT&T) 23 October 1991 see column 2, line 31 - column 3, line 52 see column 17, line 57 - column 18, line 27 see column 20, line 31 - column 21, line 24 see column 27, line 30 - column 28, line 54 ---	1-9
A	EP,A,0 462 691 (IBM) 27 December 1991 see page 4, line 6 - line 36 ---	1,3,9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 117 (E-498), 11 April 1987 & JP,A,61 263350 (HITACHI LTD). 21 November 1986. see abstract ---	1-9

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 June 1996

Date of mailing of the international search report

03.07.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. BOX Patenttaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vaskimo, K

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 96/00571

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	WO,A,95 34158 (NEWBRIDGE NETWORKS CORPORATION) 14 December 1995 see page 1, line 22 - line 34 see page 2, line 10 - page 3, line 12 -----	1-4,7-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/US 96/00571

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-453128	23-10-91	US-A-	5195086	16-03-93
EP-A-462691	27-12-91	CA-A- JP-A- JP-B-	2019327 5067011 7027502	19-12-91 19-03-93 29-03-95
WO-A-9534158	14-12-95	AU-B-	2558995	04-01-96

フロントページの続き

(81)指定国 E P (A T, B E, C H, D E,
D K, E S, F R, G B, G R, I E, I T, L U, M
C, N L, P T, S E), O A (B F, B J, C F, C G
, C I, C M, G A, G N, M L, M R, N E, S N,
T D, T G), A P (K E, L S, M W, S D, S Z, U
G), U A (A Z, B Y, K Z, R U, T J, T M), A
L, A M, A T, A U, A Z, B B, B G, B R, B Y
, C A, C H, C N, C Z, D E, D K, E E, E S,
F I, G B, G E, H U, I S, J P, K E, K G, K
P, K R, K Z, L K, L R, L S, L T, L U, L V
, M D, M G, M K, M N, M W, M X, N O, N Z,
P L, P T, R O, R U, S D, S E, S G, S I, S
K, T J, T M, T R, T T, U A, U G, U Z, V N

(72)発明者 ジェффォーズ・ジェイソン
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
03820, ドヴァー, ミル・ストリート, 1
番